

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-325598

(43)Date of publication of application : 22.11.2001

(51)Int.Cl. G06T 7/60
B41J 29/46
G06T 7/00
H04N 1/387

(21)Application number : 2000-145224

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 17.05.2000

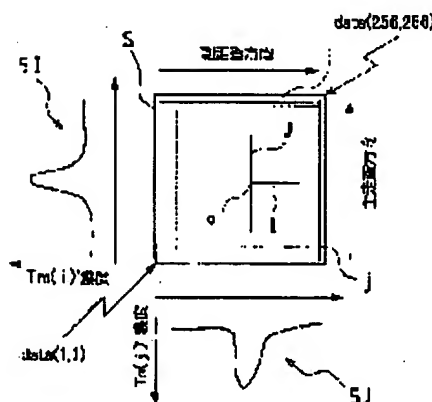
(72)Inventor : SAKAGAMI HIDEKAZU
KO KYOSUKE
FUKUTOME SHOICHI
TAKAHASHI KAZUNOBU
OKABASHI YOSHITAKA
HORIUCHI TAKAO

(54) IMAGE PROCESSOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image processor which can suppress the increase in the processing time of image data even if the number of patterns on a recording form is large when the center position of the patterns on the recording paper is found.

SOLUTION: Each of pixels (i) is thinned out and selected for every 256 horizontal scanning line and the density of the horizontal scanning lines of the selected horizontal scanning lines is found to generate a histogram showing the density distribution of all the horizontal scanning lines, and each of pixels is thinned out and selected for every 256 vertical scanning line (j) and the density of the vertical scanning lines of the selected pixels is found to generate a histogram showing the density distribution of all the vertical scanning lines. The two histograms which are thus generated are used to find the center position of the patterns.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.07.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-325598
(P2001-325598A)

(43) 公開日 平成13年11月22日 (2001.11.22)

(51) Int.Cl. ¹	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
G 0 6 T 7/60	1 5 0	G 0 6 T 7/60	1 5 0 C 2 C 0 6 1
B 4 1 J 29/46		B 4 1 J 29/46	D 5 C 0 7 6
G 0 6 T 7/00	2 0 0	G 0 6 T 7/00	2 0 0 B 5 L 0 9 6
H 0 4 N 1/387	1 0 1	H 0 4 N 1/387	1 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2000-145224(P2000-145224)

(22) 出願日 平成12年5月17日 (2000.5.17)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 坂上 英和

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72) 発明者 高 京介

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(74) 代理人 100075502

弁理士 倉内 義朗

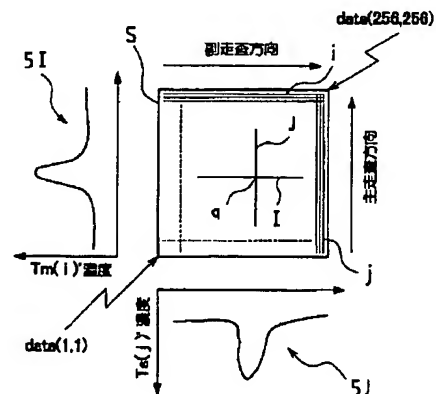
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置

(57) 【要約】

【発明の課題】記録用紙上のパターンを中心位置を求める上で、記録用紙上のパターンの数が多くても、画像データの処理時間の増大を抑えることが可能な画像処理装置を提供する。

【解決手段】256本の主走査ライン*i*毎に、主走査ライン上の各画素を間引き取捨選択して、選択された各画素からなる該主走査ラインの濃度を求め、全ての主走査ラインの濃度分布を示すヒストグラムを作成すると共に、256本の副走査ライン*j*毎に、副走査ライン上の各画素を間引き取捨選択して、選択された各画素からなる該副走査ラインの濃度を求め、全ての副走査ラインの濃度分布を示すヒストグラムを作成している。こうして作成された2つのヒストグラムは、パターンを中心位置を求めるために用いられる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】主走査方向及び副走査方向に配列された複数の画素からなる画像を処理し、この画像に含まれるパターンの中心位置を求める画像処理装置において、画像の主走査方向に沿う複数の主走査ライン毎に、主走査ライン上の各画素を間引いて取捨選択した後に該主走査ラインの濃度を求め、各主走査ラインの濃度分布を示すヒストグラムを作成すると共に、該画像の副走査方向に沿う複数の副走査ライン毎に、副走査ライン上の各画素を間引いて取捨選択した後に該副走査ラインの濃度を求め、各副走査ラインの濃度分布を示すヒストグラムを作成するヒストグラム作成手段と、各主走査ラインの濃度分布を示すヒストグラム及び各副走査ラインの濃度分布を示すヒストグラムに基づいてパターンの中心位置を求める中心位置演算手段とを備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】主走査方向及び副走査方向に配列された複数の画素からなる画像を処理し、この画像に含まれるパターンの中心位置を求める画像処理装置において、画像の主走査方向に沿う複数の主走査ラインの濃度分布を示すヒストグラムを作成すると共に、該画像の副走査方向に沿う複数の副走査ラインの濃度分布を示すヒストグラムを作成するヒストグラム作成手段と、各主走査ラインの濃度分布を示すヒストグラムから最大値と平均値を求め、このヒストグラム上で該最大値と該平均値間の閾値に略等しい濃度となる2つの位置を求めて、これらの位置の中心を通る主走査方向に沿う中心線を求めると共に、各副走査ラインの濃度分布を示すヒストグラムの最大値と平均値を求め、このヒストグラム上で該最大値と該平均値間の閾値に略等しい濃度となる2つの位置を求めて、これらの位置の中心を通る副走査方向に沿う中心線を求め、主走査方向及び副走査方向に沿う各中心線の交差位置をパターンの中心位置として求める中心位置演算手段とを備えることを特徴とする画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の詳細な説明】

【0002】

【産業上の利用分野】本発明は、画像に含まれるパターンの中心位置を求める画像処理装置に関する。

【0003】

【従来の技術】周知の様にカラー画像形成装置では、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラック等のそれぞれのトナー像を各感光体ドラム上に形成し、これらのトナー像を記録用紙に転写して重ね合わせ定着することにより、カラー画像を記録用紙上に形成している。従って、各色のトナー像の重ね合わせが良好に行われないと、カラー画像に色ズレが発生してしまい、所望の色を再現することができず、非常に見苦しいカラー画像となった。

【0004】そこで、色のズレ量を測定するための色ズレ量判定パターンを記録用紙又は記録用紙の担持体に形成し、その形成された色ズレ量判定パターンの画像を検査して色ズレ量を測定している。この検査は、最も古くは記録用紙に記録された画像をスケール付きの高倍率ルーペ等により目視で検査するというものであった。あるいは、特別な測定装置を用いて機械的に色ズレ量を測定していた。しかしながら、検査専用の設備を必要としたり、測定に長い時間を要するため、色ズレ調整のためのコストが高くなるという問題があった。

【0005】また、画像形成装置内に色ズレの検査手段を設けることもある。しかしながら、この場合は、記録用紙上の色ズレ量判定パターンを読み取る画像読取手段を必要とする。この検査のためにのみ画像読取手段を格別設けるならば、画像形成装置自体のコストが高くなってしまいますので、画像形成装置に原稿を読み取る画像読取手段がもととも備えられていることが前提条件となる。この画像読取手段を利用して色ズレ量判定パターンを読み取り、色ズレ量を測定し、この色ズレ量に応じて各色の画像のレジストを調整する。

【0006】例えば、特開平3-139961号公報においては、複数の画像形成ヘッドによりテストチャートを記録用紙上に形成し、このテストチャートを画像読取手段にて読み取り、この読み取られたテストチャートに基づいて色ズレ量を測定し、この色ズレ量に応じて各画像形成ヘッドの記録タイミングを補正し、これにより目視検査の不正確さや作業の煩雑さをなくしている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記従来の技術の様に記録用紙上に形成されたテストチャートを画像読取手段で読み取る場合は、感光体ドラムの回転むらやLSUのリニアリティの影響を受けると、色ズレ量を正確に測定することができなくなる。このため、テストチャートとしてより多数のパターンを含むものを適用し、これらのパターン毎にそれぞれの色ズレ量を測定して平均化し、これにより測定誤差を抑えている。しかしながら、この場合は画像データの処理量が增大するという問題があり、画像読取手段によって読み取られる画像の大きさを限定したとしても、画像データの処理に伴うメモリへのアクセス時間や演算時間の大幅な増大を避けることができない。具体的には、色ズレ量の測定において、各パターン毎に濃度分布を示すヒストグラムを作成し、更に各パターンのヒストグラム毎に濃度のピーク位置をパターンの中心位置として求めており（例えば特開平6-95474号公報を参照）、これらのパターンのヒストグラムの作成に長い時間を費やした。

【0008】また、パターンの濃度分布を示すヒストグラムに基づいてパターンの中心位置を検出するという方法では、記録用紙自体に色が若干でもついていたり、パターンの印刷品質が悪いと、これらが濃度分布に影響を

与えるので、パターンの中心位置の検出精度が悪化した。

【0009】そこで、本発明は、上記従来の問題に鑑みなされたものであり、記録用紙上のパターンの中心位置を求める上で、記録用紙上のパターンの数が多くても、画像データの処理時間の増大を抑えることが可能な画像処理装置を提供することを目的とする。

【0010】また、本発明は、パターンの濃度分布を示すヒストグラムに基づいて該パターンの中心位置を求める上で、記録用紙自体に色が若干でもついていたり、パターンの印刷品質が悪くても、パターンの中心位置を高精度で検出することが可能な画像処理装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明は、主走査方向及び副走査方向に配列された複数の画素からなる画像を処理し、この画像に含まれるパターンの中心位置を求める画像処理装置において、画像の主走査方向に沿う複数の主走査ライン毎に、主走査ライン上の各画素を間引いて取捨選択した後に該主走査ラインの濃度を求め、各主走査ラインの濃度分布を示すヒストグラムを作成すると共に、該画像の副走査方向に沿う複数の副走査ライン毎に、副走査ライン上の各画素を間引いて取捨選択した後に該副走査ラインの濃度を求め、各副走査ラインの濃度分布を示すヒストグラムを作成するヒストグラム作成手段と、各主走査ラインの濃度分布を示すヒストグラム及び各副走査ラインの濃度分布を示すヒストグラムに基づいてパターンの中心位置を求める中心位置演算手段とを備えている。

【0012】この様な構成の本発明によれば、各主走査ライン毎に主走査ライン上の各画素を間引いて取捨選択した後に該主走査ラインの濃度を求めて、各主走査ラインの濃度分布を示すヒストグラムを作成すると共に、各副走査ライン毎に副走査ライン上の各画素を間引いて取捨選択した後に該副走査ラインの濃度を求めて、各副走査ラインの濃度分布を示すヒストグラムを作成している。従って、間引かれた各画素の分だけ、ヒストグラムを作成するときの演算量と時間を削減することができる。こうして作成された2つのヒストグラムは、パターンの中心位置を求めるために用いられる。

【0013】また、本発明は、主走査方向及び副走査方向に配列された複数の画素からなる画像を処理し、この画像に含まれるパターンの中心位置を求める画像処理装置において、画像の主走査方向に沿う複数の主走査ラインの濃度分布を示すヒストグラムを作成すると共に、該画像の副走査方向に沿う複数の副走査ラインの濃度分布を示すヒストグラムを作成するヒストグラム作成手段と、各主走査ラインの濃度分布を示すヒストグラムから最大値と平均値を求め、このヒストグラム上で該最大値と該平均値間の閾値に略等しい濃度となる2つの位置を

求めて、これらの位置の中心を通る主走査方向に沿う中心線を求めると共に、各副走査ラインの濃度分布を示すヒストグラム上の最大値と平均値を求め、このヒストグラム上で該最大値と該平均値間の閾値に略等しい濃度となる2つの位置を求めて、これらの位置の中心を通る副走査方向に沿う中心線を求め、主走査方向及び副走査方向の各中心線に沿う交差位置をパターンの中心位置として求める中心位置演算手段とを備えている。

【0014】この様な構成の本発明によれば、主走査方向及び副走査方向別に、各走査ラインの濃度分布を示すヒストグラムから最大値と平均値を求め、このヒストグラム上で該最大値と該平均値間の閾値に略等しい濃度となる2つの位置を求めて、これらの位置の中心を通る中心線を求めている。ここで、ヒストグラムの最大値と平均値間の閾値は、記録用紙自体に色がついていたり、パターンの印刷品質が悪くても、適正に設定することができる。このため、この閾値に略等しい濃度となる2つの位置の中心を通る中心線を的確に求めることができる。こうして主走査方向及び副走査方向別に2つの中心線を的確に求めれば、2つの中心線の交差位置であるパターンの中心位置を正確に求めることができる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を添付図面を参照して詳細に説明する。

【0016】図1は本発明の画像処理装置の一実施形態を示すブロック図である。また、図2は本実施形態の画像処理装置を適用したカラー画像形成装置の概略機構を示す側面図であり、図3はこのカラー画像形成装置における動作制御部の概略構成を示すブロック図である。

【0017】まず、このカラー画像形成装置の概略を図1、図2及び図3を参照して説明する。

【0018】このカラー画像形成装置は、原稿の画像を読み取り、これと同じ画像を記録用紙に記録するという所謂複写を行うものである。図2に示す様にこのカラー画像形成装置においては、装置本体1の上側に原稿台111を設けている。また、原稿台111近くに後述する操作パネルを設けている。装置本体1の内部には、画像読取部110及び画像形成部210を設けている。原稿台111上には、該原稿台111に対して開閉可能に支持された両面自動原稿送り装置(RADF; Recirculating Automatic Document Feeder)112を設けている。

【0019】両面自動原稿送り装置112は、原稿台111の所定位置に原稿を搬送して該原稿を画像読取部110に対向させ、画像読取部110による該原稿の一面の画像読み取りが終了した後に、この原稿の表裏を反転してから、この原稿を原稿台111の所定位置に再び搬送して、画像読取部110による該原稿の他面の画像読み取りを可能にする。そして、両面自動原稿送り装置112は、原稿の両面の画像読み取りが終了すると、この原稿を排出し、次の他の原稿の搬送並びに反転を行う。

この様な原稿の搬送並びに反転動作は、このカラー画像形成装置全体の動作に関連して制御される。勿論、原稿の一面の画像を読み取るだけで、他面の読み取りを行わずに、この原稿を排出することも可能である。

【0020】画像読取部110は、両面自動原稿送り装置112により原稿台111上に搬送されてきた原稿の画像を読み取る。この画像読取部110は、原稿台111の下面に沿って平行に往復移動する第1及び第2原稿走査体113、114、光学レンズ115、及び光電変換素子であるCCDラインセンサ116を備えている。

【0021】第1原稿走査体113は、原稿台111の下面に対して一定の距離を保ちながら所定の走査速度で平行に往復移動するものであり、原稿表面を露光する露光ランプ、及び原稿からの反射光を所定方向に偏向する第1ミラーを有している。また、第2原稿走査体114は、第1原稿走査体113と一定の速度関係を保ちつつ平行に往復移動するものであり、原稿からの反射光を第1原稿走査体113の第1ミラーを介して受け、この反射光を更に所定方向に偏向する第2及び第3ミラーを備えている。

【0022】光学レンズ115は、第2原稿走査体113の第2及び第3ミラーにより偏向された原稿の反射光を受け、この反射光を集光して、光像をCCDラインセンサ116上に映すものである。

【0023】CCDラインセンサ116は、光像を順次光電変換し、これにより白黒画像あるいはカラー画像を読み取り、画像を示す画像信号を出力する。このCCDラインセンサ116は、R（赤）、G（緑）、B（青）の各色成分に色分解したラインデータを画像信号として出力する3ラインのカラーCCDである。

【0024】ここで、第1及び第2原稿走査体113、114による走査を副走査とし、CCDラインセンサ116による走査を主走査とすると、1回の副走査の間に複数回の主走査が繰り返され、これにより原稿上の画像が読み取られる。この読み取りの間に、CCDラインセンサ116からは主走査のライン上の各画素に対応するラインデータが繰り返し出力され、これらのラインデータ（画像信号）が連続的に得られる。この画像信号は、後述する画像処理部に転送されて処理される。

【0025】一方、画像形成部210の下方には、記録用紙（記録媒体）Pを1枚ずつ分離して画像形成部210に供給する給紙機構211が設けられている。この記録用紙Pは、カットシート状の紙であり、用紙トレイ内に積載収容され、給紙機構211により1枚ずつ分離されて画像形成部210に供給される。この記録用紙Pは画像形成部210の手前に配置された一対のレジストローラ212へと導かれ、図示されないセンサーによって記録用紙Pの先端が検出されると、このセンサーの検出信号にตอบสนองして記録用紙Pが各レジストローラ212によって一旦停止され、この後に各レジストローラ212に

より搬送タイミングを制御されつつ記録用紙Pが画像形成部210に搬送される。この画像形成部210は、記録用紙Pの一面に画像を記録する。この後に記録用紙Pは表裏を反転してから各レジストローラ212に再び導かれ、画像形成部210により記録用紙Pの他面に画像が記録され、この後に記録用紙Pが排出される。勿論、記録用紙Pの一面に画像を記録するだけで他面に画像を記録せずに、記録用紙Pを排出することも可能である。

【0026】画像形成部210の下方には、転写搬送ベルト機構213が配置されている。この転写搬送ベルト機構213は、駆動ローラ214、従動ローラ215、及び該各ローラ214、215間に張架された転写搬送ベルト216を備え、転写搬送ベルト216上に記録用紙Pを静電吸着しつつ矢印Z方向へ搬送する。この転写搬送ベルト機構213による搬送途中で、後述する様に記録用紙P上にトナー像が転写形成される。

【0027】用紙吸着用（ブラシ）帯電器228は、各レジストローラ212直後に配置されており、転写搬送ベルト216を帯電させ、記録用紙Pを転写搬送ベルト216上に確実に吸着させた状態で画像形成部210内で搬送する。

【0028】画像形成部210と定着装置217間には、除電器229が設けられている。この除電器229には、転写搬送ベルト216に静電吸着されている記録用紙Pを転写搬送ベルト216から剥離するための交流電流が印加されている。

【0029】転写搬送ベルト機構213の下流側には、定着装置217が配置されている。この定着装置217は、一対の定着ローラを備えており、転写搬送ベルト機構213からの記録用紙Pを受け取り、記録用紙P上に転写形成されたトナー像を記録用紙P上に定着させる。この後、記録用紙Pは、搬送切り換えゲート218を経て、排出ローラ219により装置本体1の外壁に取り付けられている排紙トレイ220に排出される。

【0030】切り換えゲート218は、定着後の記録用紙Pを排紙トレイ220に排出する経路と、定着後の記録用紙Pを画像形成部210へと再び供給する経路を選択的に切り換えるものである。切り換えゲート218により記録用紙Pが画像形成部210へと再び供給される場合、記録用紙Pはスイッチバック搬送経路221を介して表裏反転してから画像形成装置210へと導かれる。

【0031】画像形成部210における転写搬送ベルト216上方に近接して、記録用紙Pの搬送経路上流側から、第1画像形成ステーションPa、第2画像形成ステーションPb、第3画像ステーションPc及び第4画像ステーションPdが並設されている。先に述べた様に転写搬送ベルト216上の記録用紙Pは矢印Z方向に搬送される。これにより、記録用紙Pが第1、第2、第3及

び第4画像形成ステーションPa、Pb、Pc、Pdを同順序で通過する。第1乃至第4画像形成ステーションPa～Pdは、実質的に同様の構成を有しており、矢印F方向に回転駆動されるそれぞれの感光体ドラム222a、222b、222c、222dを含む。

【0032】各感光体ドラム222a～222d近傍には、各感光体ドラム222a～222dを一様に帯電させる各帯電器223a、223b、223c、223d、各感光体ドラム222a～222d上にそれぞれの静電潜像を形成する各レーザービームスキャナユニット227a、227b、227c、227d、各感光体ドラム222a～222d上の各静電潜像を現像して各トナー像を形成する各現像装置224a、224b、224c、224d、各感光体ドラム222a～222d上の各トナー像を記録用紙Pに転写する各転写用放電器225a、225b、225c、225d、各感光体ドラム222a～222d上に残留した各トナーを除去するための各クリーニング装置226a、226b、226c、226dが配置されている。

【0033】各レーザービームスキャナユニット227a～227dは、画像信号に応じて変調されたレーザービームを発する半導体レーザー素子（図示せず）、半導体レーザー素子からのレーザービームを主走査方向に偏向させるためのポリゴンミラー（偏向装置）240、ポリゴンミラー240により偏向されたレーザービームを各感光体ドラム222a～222d上に集光して結像させるfθレンズ241、及び各ミラー242、243等を備えている。

【0034】レーザービームスキャナ227aは、カラー画像の黒色成分画像に対応する画像信号を入力し、この画像信号に応じてレーザービームを変調し、黒色成分画像に対応するレーザービームを感光体ドラム222aに照射する。レーザービームスキャナ227bは、カラー画像のシアン色成分画像に対応する画像信号を入力し、この画像信号に応じてレーザービームを変調し、シアン色成分画像に対応するレーザービームを感光体ドラム222bに照射する。レーザービームスキャナ227cは、カラー画像のマゼンタ色成分画像に対応する画像信号を入力し、この画像信号に応じてレーザービームを変調し、マゼンタ色成分画像に対応するレーザービームを感光体ドラム222cに照射する。レーザービームスキャナ227dは、カラー画像のイエロー色成分画像に対応する画像信号を入力し、この画像信号に応じてレーザービームを変調し、イエロー色成分画像に対応するレーザービームを感光体ドラム222dに照射する。こうしてレーザービームによって感光体ドラムが露光されることにより、各感光体ドラム222a～222d上に、黒色成分画像の静電潜像、シアン色成分画像の静電潜像、マゼンタ色成分画像の静電潜像、イエロー色成分画像の静電潜像が形成される。

【0035】現像装置227aには黒色のトナーが収容

されており、この黒色のトナーが感光体ドラム222a上の黒色成分画像の静電潜像に付着し、これにより黒色のトナー像が現像される。現像装置227bにはシアン色のトナーが収容されており、このシアン色のトナーが感光体ドラム222b上のシアン色成分画像の静電潜像に付着し、これによりシアン色のトナー像が現像される。現像装置227cにはマゼンタ色のトナーが収容されており、このマゼンタ色のトナーがマゼンタ色成分画像の静電潜像に付着し、これによりマゼンタ色のトナー像が現像される。現像装置227dにはイエロー色のトナーが収容されており、このイエロー色のトナーがイエロー色成分画像の静電潜像に付着し、これによりイエロー色のトナー像が現像される。

【0036】各感光体ドラム222a～222dの回転に伴い、各感光体ドラム222a～222dが転写搬送ベルト216上の記録用紙Pに順次押し付けられ、各感光体ドラム222a～222d上の各トナー像が記録用紙P上に順次重ね合わせられ転写される。この後、記録用紙Pは、除電用放電器229まで搬送され、除電用放電器229により静電気を除電され転写搬送ベルト216から剥離されてから、定着装置217へと導かれる。定着装置217は、一対の定着ローラを備えており、転写搬送ベルト機構213からの記録用紙Pを受け取り、これらの定着ローラ間のニップ部に記録用紙Pを通過させ、これにより記録用紙P上に転写形成されたトナー像を記録用紙P上に定着させる。この記録用紙Pは、搬送切り換えゲート218を経て、排出ローラ219により排紙トレイ220に排出されるか、切り換えゲート218からスイッチバック搬送経路221を介して表裏反転されてから画像形成装置210へと再び導かれる。

【0037】なお、ここでは、各レーザービームスキャナユニット227a～227dによって各感光体ドラム222a～222dへの画像の書き込みを行っているが、各レーザービームスキャナユニット227a～227dの代わりに、発光ダイオードアレイと結像レンズアレイからなる書き込み光学系（LEDヘッド）を用いても良い。このLEDヘッドは、レーザービームスキャナユニットに比べ、サイズが小さく、また可動部分がなくて動作音もない。このため、複数の書き込みユニットを必要とするタンデム方式のデジタルカラー複写機等の画像形成装置ではLEDヘッドが好適である。

【0038】次に、図1を参照しつつ、このカラー画像形成装置に適用された本実施形態の画像処理装置の構成及び機能を説明する。なお、図1において図2と同様の作用を果たす部位には同じ符号を付している。

【0039】本実施形態の画像処理装置は、画像データ入力部40、演算処理部41、ハードディスク装置もしくはRAM（ランダムアクセスメモリ）等から構成される画像メモリ43、画像データ出力部42、CPU（中央処理装置）44、画像編集部45、及び各外部インタ

ーフェイス部46、47を備えている。

【0040】画像データ入力部40は、原稿上の白黒画像あるいはカラー画像を読み取り、R、G、B（赤色成分、緑色成分、青色成分）に色分解したラインデータを画像信号として出力する3ラインのCCD116と、CCD116から出力された画像信号のレベルを補正するシェーディング補正回路40b、3ラインのCCD116によって読み取られた各色のラインデータのずれを補正するラインバッファ等からなるライン合わせ部40c、各色のラインデータに対して色補正を施すセンサ色補正部40d、各画素の変化にめりはりがある様に各色のラインデータを補正するMTF補正部40e、画像の明暗を補正して視感度補正を行うγ補正部40f等からなる。

【0041】演算処理部41は、画像データ入力部40からの各色のラインデータ（R、G、Bの各画像信号）よりモノクロ画像（白黒画像）を示す画像信号を生成するモノクロデータ生成部41a、R、G、Bの画像信号を画像形成部210の第2、第3及び第4画像形成ステーションPb、Pc、Pdに対応するC、M、Y（シア 20ン色成分、マゼンタ色成分、イエロー色成分）の各画像信号に変換し、かつクロック変換する入力処理部41b、画像信号によって示される画像を文字領域、網点写真領域及び印画紙写真領域に区別して分ける領域分離部41c、入力処理部41aからのC、M、Yの各画像信号に基づいて下色除去処理を行ってK（黒色成分）の画像信号を生成する黒生成部41d、各色変換テーブルに基づいてC、M、Yの画像信号によって示される各色を補正する各色補正回路41e、指定された倍率に応じて画像が拡大縮小される様に画像信号を処理する各ズーム 30処理回路41f、各空間フィルタ41g、各プリントデータ入力部41i、多値誤差拡散や多値ディザなどの階調性を表現するための各中間調処理部41h、及び追跡パターン出力部41jを備えている。

【0042】演算処理部41の各中間調処理部41hによって処理されたC、M、Y、Kの画像信号は、画像メモリ43に一旦記憶される。C、M、Y、Kの各画像信号は、1画素毎にシリアル出力される8ビット（C、M、Y、Kの4色で32ビット）のものであり、この様なC、M、Y、Kの各画像信号が各色の画像データとして各ハードディスク43a、43b、43c、43dに記憶される。

【0043】画像形成部210の第1、第2、第3及び第4画像形成ステーションPa、Pb、Pc、Pdを相互に離間して配置しているので、これらの画像形成ステーションによるそれぞれの画像の形成タイミングが異なる。このため、各ハードディスク43a、43b、43c、43d内の各色の画像データは、それぞれの遅延バッファメモリ43eに一旦記憶され、それぞれの遅延時間を与えられた後に、各色の画像信号としてそれぞれの 50

画像形成ステーションに送出される。これにより、各画像形成ステーションにおいてそれぞれの画像が同一の記録用紙P上にずれることなく重ね合わせられる。

【0044】画像データ出力部42は、各レーザービームスキャナユニット227a～227d、及び画像メモリ43からの各色の画像信号に応じて各レーザービームスキャナユニットの駆動信号をパルス幅変調するレーザコントロールユニット42aを備えている。各レーザービームスキャナユニット227a～227dは、パルス幅変調されたそれぞれの駆動信号を入力し、これらの駆動信号に応じてレーザービームの出力レベルを制御している。

【0045】CPU44は、この画像処理部を統括的に制御するものであって、画像データ入力部40、演算処理部41、画像メモリ43、画像データ出力部42、画像編集部45、及び各外部インターフェース46、47を所定のシーケンスに基づいて制御している。

【0046】画像編集部45は、画像メモリ43内の画像データに対して所定の画像編集処理を施すためのものであり、この編集処理を画像メモリ43内で行う。この画像メモリ43内の画像データは、画像データ入力部40あるいは後述する外部インターフェース46（又は47）から入力され、演算処理部41により処理を施されたものである。

【0047】外部インターフェース46は、外部端末（通信携帯端末、デジタルカメラ、デジタルビデオカメラ等）から画像データを受け入れるための通信インターフェースである。なお、この外部インターフェース46から入力される画像データも、画像処理部41に一旦入力されて色空間補正などを施されることにより画像形成装置210で取り扱うことのできるデータに変換され、画像メモリ43に記憶される。

【0048】外部インターフェース47は、パーソナルコンピュータにより作成された画像データ、あるいはFAX受信による画像データを入力するためのものであり、白黒又はカラーのいずれの画像データであっても入力することができる。このインターフェース47を通じて入力される画像データは、既にC、M、Y、Kの画像信号であり、中間調処理部41hによる処理を施されてから画像メモリ43に記憶管理されることになる。

【0049】次に、図3を参照しつつ、このカラー画像形成装置における動作制御部の構成及び機能を説明する。なお、図3において図1及び図2と同様の作用を果たす部位には同じ符号を付している。

【0050】この動作制御部は、図1に示した画像データ入力部40、演算処理部41、画像メモリ43、画像データ出力部42及びCPU44を備えるだけでなく、操作基板ユニット50、ADF駆動部51、ディスク駆動部52、FCU駆動部53、スキャナ駆動部54及びプリンター駆動部55を備えている。

【0051】CPU44は、各駆動部51～55に対して制御信号を送出し、これらの駆動部51～55をシーケンス制御して管理している。

【0052】また、CPU44は、操作基板ユニット50と相互通信可能に接続されている。この操作基板ユニット50の操作ユニットが操作者によって操作されると、この操作に応じて操作基板ユニット50は、複写モードを示す制御信号を形成し、この制御信号をCPU44に伝送する。この制御信号に応じてCPU44は、図1に示す画像処理部及び図3に示す動作制御部を統括的に制御し、該複写モードの複写を行う。

【0053】更に、CPU44は、このカラー画像形成装置が現在どのような動作状態にあるかを示す制御信号を操作基板ユニット50に伝送する。これに応じて操作基板ユニット50は、現在の動作状態を該操作基板ユニット50の表示部に表示して操作者に知らせる。

【0054】さて、この様な構成のカラー画像形成装置においては、第1、第2、第3及び第4画像形成ステーションPa、Pb、Pc、Pdにより形成されて定着装置217により記録用紙Pに定着されるK、C、M、Y（黒色成分、シアン色成分、マゼンタ色成分、イエロー色成分）の各画像が記録用紙P上でずれると、カラー画像が不鮮明となり、その品質が劣化する。

【0055】そこで、このカラー画像形成装置においては、図4(a)に示す様なセットパターン画像Qoを記録用紙P上に形成し、記録用紙P上のセットパターン画像に基づいて各色の画像のズレ量を測定し、これらのズレ量を調整してキャンセルしている。

【0056】セットパターン画像Qoは、黒色の2つの主パターンK1、K1'と、これらの主パターンK1、K1'間に配置されたマゼンタ色の副パターンM1、シアン色の副パターンC1及びイエロー色の副パターンY1を含んでいる。このセットパターン画像Qoの特徴は、各主パターンK1、K1'の中心を結ぶ基準直線Hを仮定すると、この基準直線H上に各副パターンC1、M1、Y1の中心が並ぶことにある。

【0057】このセットパターン画像Qoが記録用紙P上に全く正確に記録されたならば、何等問題がなく、各色の画像のズレを調整する必要がない。ところが、実際には画像形成ステーションの動作ムラ等を原因として、図4(a)に示すセットパターン画像Qoが記録用紙P上に正確に記録されず、例えば図4(b)に示す様なセットパターン画像Q1となる。このセットパターン画像Q1においては、各主パターンK1、K1'の中心を結ぶ基準直線Hから各副パターンC1、M1、Y1の中心が副走査方向にズレている。

【0058】この場合は、記録用紙Pを原稿台111に配置して、記録用紙P上のセットパターン画像Q1を画像読取部110により読み取らせ、基準直線Hからの各副パターンC1、M1、Y1のズレ量 $\Delta C1$ 、 $\Delta M1$ 、

$\Delta Y1$ を測定し、各ズレ量 $\Delta C1$ 、 $\Delta M1$ 、 $\Delta Y1$ が0となる様に各色の画像のズレを調整する。

【0059】ここで、各主パターンK1、K1'の中心を結ぶ基準直線H、及び各副パターンC1、M1、Y1のズレ量 $\Delta C1$ 、 $\Delta M1$ 、 $\Delta Y1$ を求めるための演算過程においては、まず最初の段階で、各主パターンK1、K1'の中心位置及び各副パターンC1、M1、Y1の中心位置を求めている。その概略は、画像読取部110によって読み取られた画像全体（図4(b)のセットパターン画像Q1を含む）において、予め位置決めされた画像領域内の各画像を切り出し、これらの画像領域内の各画像に基づいて各主パターンK1、K1'の中心位置を求めると共に、各副パターンC1、M1、Y1の中心位置を求めるというものである。

【0060】例えば、予め位置決めされた画像領域が256画素×256画素（主走査方向に並ぶ各画素の数×副走査方向に並ぶ各画素の数）という大きさとすると、256画素を主走査方向に並べてなる主走査ラインが256本有り、同様に256画素を副走査方向に並べてなる副走査ラインが256本有ることになる。256本の主走査ラインj（j=1～256）毎に、主走査ラインの濃度Ts(j)を次式(1)に基づいて求めることができ、全ての主走査ラインjの濃度をグラフ上にプロットすると、全ての主走査ラインjの濃度分布を示すヒストグラムを求めることができる。同様に、256本の副走査ラインi（i=1～256）毎に、副走査ラインの濃度Tm(i)を次式(2)に基づいて求めることができ、全ての副走査ラインiの濃度分布を示すヒストグラムを求めることができる。

【0061】

【数1】

$$Ts(j) = \sum_{i=1}^{256} \text{data}(i,j) \quad \cdots (1)$$

【0062】

【数2】

$$Tm(i) = \sum_{j=1}^{256} \text{data}(i,j) \quad \cdots (2)$$

【0063】ただし、dataは1画素の濃度レベルである。

【0064】しかしながら、各パターン毎に上記式(1)及び式(2)に示す演算を行う場合は、各パターンの数が多くなると、演算量（画像データの処理量）が膨大となり処理時間が長くなってしまふ。

【0065】そこで、本実施形態においては、256本の主走査ラインj毎に、主走査ライン上の各画素を間引き捨選択して、選択された各画素からなる該主走査ラインの濃度を求め、全ての主走査ラインの濃度を示すヒ

ストグラムを作成すると共に、256本の副走査ライン*i*毎に、副走査ライン上の各画素を間引き取捨選択して、選択された各画素からなる該副走査ラインの濃度を求め、全ての副走査ラインの濃度分布を示すヒストグラムを作成している。ここで、主走査ライン上の各画素の間引き間隔を*n*とすると、主走査ライン*j* (*j* = 1 ~ 256) 毎に、主走査ラインの濃度 $T_s'(j)$ を次式 (3) に基づいて求めることができ、全ての主走査ライン*j*の濃度をグラフ上にプロットすると、図5に示す様な全ての主走査ライン*j*の濃度分布を示すヒストグラム5Jを求めることができる。同様に、副走査ライン上の各画素の間引き間隔を*n*とすると、副走査ライン*i* (*i* = 1 ~ 256) 毎に、副走査ラインの濃度 $T_m'(i)$ を次式 (4) に基づいて求めることができ、全ての副走査ライン*i*の濃度をグラフ上にプロットすると、図5に示す様な全ての副走査ライン*i*の濃度分布を示すヒストグラム5Iを求めることができる。なお、図5において、Sは256画素×256画素の画像領域である。

【0066】

【数3】

$$T_s'(j) = \sum_{k=1}^{256/n} \text{data}(n \times k, j) \quad \cdots (3)$$

【0067】

【数4】

$$T_m'(i) = \sum_{k=1}^{256/n} \text{data}(i, n \times k) \quad \cdots (4)$$

【0068】この様に本実施形態では、各走査ライン毎に、走査ライン上の各画素を間引いてから該走査ラインの濃度を求めているので、各ヒストグラム5J、5Iの精度を殆ど劣化させことなく、演算量を減少させて処理時間を短縮することができる。また、図4に示す様にパターンが十字字型である場合は、各走査ライン毎に、走査ライン上の各画素を適宜に間引いても、各ヒストグラム5J、5Iの精度が劣化せずに済む。あるいは、パターンの形状がどの様なものであろうとも、その形状に応じて走査ライン上の各画素の間引き方を決定すれば、各ヒストグラム5J、5Iの精度が劣化せずに済む。

【0069】こうして各ヒストグラム5J、5Iを求めた後、各ヒストグラム5J、5Iに基づいてパターンの中心位置を求める。本実施形態においては、各ヒストグラム5J、5Iに基づいて主走査方向及び副走査方向に沿う各中心線J、Iを求め、更に、これらの中心線の交差位置をパターンの中心位置として求めている。

【0070】いま、ヒストグラムが図6に示す様なものとする、まず最大濃度 P_{\max} と平均濃度 P_{ave} を求める。そして、最大濃度 P_{\max} と平均濃度 P_{ave} の平均値 $((P_{\max} + P_{\text{ave}}) / 2)$ を求めて、この平均値を閾値とする。更に、濃度 P が閾値 $((P_{\max} + P_{\text{ave}}) / 2)$

2) に達する2つの位置 i_a 、 i_b を求め、これらの位置 i_a 、 i_b の中心位置 $((i_a + i_b) / 2)$ を通る中心線を求める。

【0071】この様な演算を各ヒストグラム5J、5I別に行って、図5に示す様な主走査方向に沿う中心線J (副走査方向でのパターンの中心位置を示す) 及び副走査方向に沿う中心線I (主走査方向でのパターンの中心位置を示す) を求め、これらの中心線J、Iの交差位置 q をパターンの中心位置として求める。

【0072】これまでのヒストグラムに基づいてパターンの中心位置を求めるという演算は、各主パターン K_1 、 K_1' 及び各副パターン C_1 、 M_1 、 Y_1 別に行われ、これにより該各パターンの中心位置がそれぞれの画像領域内で求められる。この後、各画像領域内のそれぞれのパターンの中心位置をセットパターン画像Q1に移行し、このセットパターン画像Q1において、各主パターン K_1 、 K_1' の中心位置及び各副パターン C_1 、 M_1 、 Y_1 の中心位置を定める。

【0073】この様に本実施形態では、各ヒストグラム5J、5I別に、最大濃度 P_{\max} と平均濃度 P_{ave} の平均値を閾値とし、この閾値に達する2つの位置 i_a 、 i_b を求めて、これらの位置 i_a 、 i_b の中心位置 $((i_a + i_b) / 2)$ を通る中心線J及び副走査方向に沿う中心線Iの交差位置をパターンの中心位置 q として求めている。最大濃度 P_{\max} と平均濃度 P_{ave} の平均値を閾値とする場合、記録用紙P自体についている色を原因として平均濃度 P_{ave} が高くなったり、パターンの印刷品質の悪さを原因として最大濃度 P_{\max} に誤差があっても、この閾値が適正に設定される。このため、主走査方向に沿う中心線J及び副走査方向に沿う中心線Iを的確に求めることができ、各中心線J、Iの交差位置 q であるパターンの中心位置を正確に求めることができる。

【0074】なお、ここでは最大濃度 P_{\max} と平均濃度 P_{ave} の平均値を閾値としているが、最大濃度 P_{\max} と平均濃度 P_{ave} 間であれば、どの様な値であっても閾値となる得る。例えば最大濃度 P_{\max} と平均濃度 P_{ave} の少なくとも一方に適宜の重み付けをしてから両者の濃度の平均値を求め、この平均値を閾値としても構わない。

【0075】次に、このカラー画像形成装置における各色の画像のズレ量の測定並びに調整手順を具体的に述べる。

【0076】まず、図4(a)に示すセットパターン画像Q0を記録させるためには、操作基板ユニット50を操作して、テストモードをCPU44に指示する。これに回答してCPU44は、給紙機構211、転写搬送ベルト機構213及び搬送切り換えゲート218等を制御し、記録用紙Pの供給、搬送及び排出等を行う。同時に、CPU44は、画像メモリ43に予め記憶されているセットパターン画像Q0を読み出し、このセットパタ

ーン画像Q0を示す画像信号を画像データ出力部42に与える。画像データ出力部42は、この画像信号に応じて第1乃至第4画像形成ステーションPa~Pdの各レーザービームスキャナユニット227a~227dを駆動制御する。これにより、第1乃至第4画像形成ステーションPa~Pdにおいては、各レーザービームスキャナユニット227a~227dによる各感光体ドラム222a~222dへのそれぞれの静電潜像の書き込みが行われ、これらの静電潜像が各現像装置224a、224b、224c、224dによって現像され、現像された各感光体ドラム222a~222d上のそれぞれのトナー像が搬送中の記録用紙Pに順次重ね合わせて転写され記録される。

【0077】図4(b)に示すセットパターン画像Q1が記録用紙P上に記録されると、この記録用紙Pを原稿台111に配置する。この後に、操作基板ユニット50を操作して、記録用紙P上のセットパターン画像Q1の読み取りをCPU44に指示する。これに回答してCPU44は、画像読取部110及び画像データ入力部40を制御して画像の読み取りを行う。画像データ入力部40においては、CCDラインセンサ116から各色(R、G、B)のラインデータが出力され、各色のラインデータに対して色補正、MTF補正、明暗補正、γ補正等が施される。この後、演算処理部41においては、各色のラインデータからC、M、Y、Kの各画像信号が形成され、これらの画像信号に各種の処理が施される。そして、これらの画像信号が画像メモリ43に一旦記憶される。

【0078】CPU44は、画像メモリ43内のC、M、Y、Kの各画像信号を読み出して、先に述べた画像処理を行う。すなわち、画像読取部110によって読み取られた画像全体(図4(b)のセットパターン画像Q1を含む)において、予め位置決めされた各画像領域内の各画像を切り出す。そして、各画像領域内の各画像に基づいて、各主パターンK1、K1'の中心位置及び各副パターンC1、M1、Y1の中心位置を求める。この後に、セットパターン画像Q1において、各主パターンK1、K1'の中心位置を定めると共に、各副パターンC1、M1、Y1の中心位置を定める。最後に、各主パターンK1、K1'を結ぶ基準直線Hからの各副パターンC1、M1、Y1のズレ量 $\Delta C1$ 、 $\Delta M1$ 、 $\Delta Y1$ を測定し、これらのズレ量を記憶する。

【0079】こうして各ズレ量 $\Delta C1$ 、 $\Delta M1$ 、 $\Delta Y1$ の測定が終了した後は、任意のカラー画像を記録用紙P上に記録するときに、CPU44は、各ズレ量 $\Delta C1$ 、 $\Delta M1$ 、 $\Delta Y1$ が0となる様に第2乃至第4画像形

$$\theta = \arctan((Y_{k2} - Y_{k1}) / (X_{k2} - X_{k1})) \quad \dots (5)$$

$$\Delta C1 = (X_{c1} - X_{k1}) \sin(-\theta) + (Y_{c1} - Y_{k1}) \cos(-\theta) \quad \dots (6)$$

同様にイエロー色及びマゼンタ色の各副パターンY1、M1のズレ量 $\Delta Y1$ 、 $\Delta M1$ を求めることができる。

*成ステーションPb~Pdの副走査方向の書き込みタイミングを調整する。例えば、画像メモリ43に一旦記憶された任意のカラー画像を示すC、M、Yの各画像信号を読み出す際に、各ズレ量 $\Delta C1$ 、 $\Delta M1$ 、 $\Delta Y1$ に応じてC、M、Yの各画像信号の読み出しタイミングをずらし、これにより各色の画像のズレを補正する。この結果、記録用紙P上に記録されたカラー画像の品質が向上する。

【0080】このとき、各主パターンK1、K1'を結ぶ基準直線Hを基準として各ズレ量 $\Delta C1$ 、 $\Delta M1$ 、 $\Delta Y1$ を求めたので、黒色の各主パターンK1、K1'を記録する第1画像形成ステーションPaの副走査方向の書き込みタイミングを基準として、他の第2乃至第4画像形成ステーションPb~Pdの副走査方向の書き込みタイミングを調整する。

【0081】本実施形態においては、各主パターンK1、K1'の中心を結ぶ基準直線Hに対する各ズレ量 $\Delta C1$ 、 $\Delta M1$ 、 $\Delta Y1$ は、図4(a)に示すセットパターン画像Q0が記録用紙P上に記録され読み取られるまでの工程における全てのズレ量を合わせたものである。このため、各感光体ドラム222a~222dやCCDセンサ116等を原因とするそれぞれのズレが一度に解消される。

【0082】また、各ズレ量 $\Delta C1$ 、 $\Delta M1$ 、 $\Delta Y1$ は、各主パターンK1、K1'の中心を結ぶ基準直線Hからのズレ量である。このため、記録用紙P上のセットパターン画像Q1を読み取るときに、例えば図4(c)に示す様に記録用紙Pが原稿台111に傾いて配置されても、各ズレ量 $\Delta C1$ 、 $\Delta M1$ 、 $\Delta Y1$ を正確に求めることができる。つまり、原稿台111上で記録用紙Pが傾いて配置されたり、所定位置から外れて配置されたとしても、記録用紙P上では各主パターンK1、K1'の中心を結ぶ基準直線Hに対する各ズレ量 $\Delta C1$ 、 $\Delta M1$ 、 $\Delta Y1$ が変化することはない。従って、本実施形態においては、記録用紙の不適切な配置位置を原因として、測定されるズレ量が左右されることはない。

【0083】具体的には、図7に示す様に各主パターンK1、K1'の中心位置を(Xk1, Yk1)、(Xk2, Yk2)とし、シアン色の副パターンC1の中心位置を(Xc1, Yc1)とすると、各主パターンK1、K1'の中心位置(Xk1, Yk1)、(Xk2, Yk2)を結ぶ基準直線Hの傾き θ を次式(5)に基づいて求めることができ、シアン色の副パターンC1のズレ量 $\Delta C1$ を次式(6)に基づいて求めることができる。

【0084】

【0085】ところで、感光体ドラムの偏芯等がある
と、感光体ドラム周囲のいずれの位置で副パターンを記

録したかにより、この副パターンのズレ量の測定結果にバラツキが発生する。この場合、1つの副パターンのみのズレ量を求めたとしても、副走査方向のズレ量を正確に求めることはできない。

【0086】そこで、図8(a)に示す様な複数のセットパターン画像Q0を副走査方向に並べたものを作成しておき、これを記録用紙P上に記録する。この結果として、記録用紙P上に例えば図8(b)に示す様な各セットパターン画像Q1が得られれば、各セットパターン画像Q1別に、各主パターンK1、K1'を結ぶ基準直線H、各主パターンK2、K2'を結ぶ基準直線H、各主パターンK3、K3'を結ぶ基準直線H及び各主パターンK4、K4'を結ぶ基準直線Hをそれぞれ求める。そして、それぞれの基準直線Hに対するイエロー色の各副パターンY1、Y2、Y3、Y4のズレ量 $\Delta Y1$ 、 $\Delta Y2$ 、 $\Delta Y3$ 、 $\Delta Y4$ を求め、これらのズレ量の平均値を求める。同様に、シアン色及びマゼンタ色についても、それぞれの直線に対する各副パターンのズレ量を求め、これらのズレ量の平均値を求める。

【0087】こうして各色のズレ量の平均値を求めた後には、任意のカラー画像を記録用紙P上に記録するとき、各色のズレ量の平均値が0となる様に第2乃至第4画像形成ステーションPb~Pdの副走査方向の書き込みタイミングを調整し、副走査方向での各色の画像のズレを調整する。

【0088】要するに、副走査方向に並んだ同一色の各副パターンのズレ量の平均値を求めて、この平均値に応じて副走査方向での該色の画像のズレを調整しており、これにより感光体ドラムの偏芯等を原因とするズレ量のバラツキの影響を最小限にして、副走査方向のいずれの位置においても色ズレを良好に抑制している。

【0089】これまでの説明では、副走査方向での各色の画像のズレを測定してきたが、主走査方向についても副走査方向と同様の手順でズレ量を測定することができる。すなわち、副走査方向に沿ってセットパターン画像を記録用紙上に記録し形成しておき、各主パターンを結ぶ基準直線を求め、各色別に、基準直線に対する主走査方向での副パターンのズレ量を求める。また、主走査方向での各色の画像のズレの調整は、副走査方向での各色の画像のズレの調整とは異なり、第1画像形成ステーションPaによる基準となる黒色の先頭書き込みタイミングに対して第2乃至第4画像形成ステーションPb~Pdによるシアン色、マゼンタ色及びイエロー色の各先頭書き込みタイミングをずらすことにより行われる。

【0090】また、主走査方向のずれは記録用紙Pや感光体ドラムのぶれにより発生するが、やはり主走査方向の位置によりズレ量にバラツキが発生する。このズレ量のバラツキの影響を低減するために、図9(a)に示す様に複数のセットパターン画像Q0を主走査方向に並べたものを作成しておき、これを記録用紙P上に記録して

測定対象としても良い。

【0091】ところが、例えば図9(b)に示す様な各セットパターン画像Q1を記録用紙P上に得たとしても、主走査方向での1つの色の先頭副パターンのズレ量が以降の同一色の各副パターンのズレ量に影響するので、先に述べた副走査方向のズレ量の平均化と同様に、主走査方向に沿う同一色の各副パターンのズレ量を単純に平均化しても意味がない。

【0092】ここで、図9(b)において例えばシアン色の各副パターンC01、C11、C21のズレ量 $\Delta C01$ 、 $\Delta C11$ 、 $\Delta C21$ に着眼してみると、これらのズレ量 $\Delta C01$ 、 $\Delta C11$ 、 $\Delta C21$ は、図10に示す様に主走査方向での各副パターンC01、C11、C21の位置に比例する。副パターンの位置をYCとし、副パターンのズレ量をXCとすると、位置YCは次式(7)によって表される。

$$【0093】YC = aXC + b \quad \dots (7)$$

この式(7)において、係数bは、第1画像形成ステーションPaによる基準となる黒色の先頭書き込みタイミングに対する第2画像形成ステーションPbによるシアン色の先頭書き込みタイミングのズレ量を示す。また、係数aは、第2画像形成ステーションPbの書き込みクロック信号の周波数の補正量を示す。従って、各ズレ量 $\Delta C01$ 、 $\Delta C11$ 、 $\Delta C21$ と、各副パターンC01、C11、C21の位置に基づいて上記式(7)の各係数a、bを導き、これらの係数a、bに基づいてシアン色の先頭書き込みタイミング及び書き込みクロック信号の周波数を調整すれば、主走査方向でのシアン色の画像のズレを調整することができる。

【0094】同様に、他のマゼンタ色及びイエロー色についても、上記式(7)に基づいて、基準となる黒色の先頭書き込みタイミングに対するマゼンタ色及びイエロー色の各先頭書き込みタイミングのズレ量(=b)、及び第3及び第4画像形成ステーションPc、Pdの書き込みクロック信号の周波数の補正量(=a)を求めれば良い。

【0095】また、図9(a)及び図9(b)に示す様に、1つのセットパターン画像内にシアン色の副パターンを複数個配置する場合は、各セットパターン画像別に、シアン色の各副パターンのズレ量の平均値を求めて、これらの平均値を上記式(7)の変数XCに対応させることができる。同様に、他のマゼンタ色及びイエロー色についても、各セットパターン画像別に、同一色の各副パターンのズレ量の平均値を求めて、これらの平均値を上記式(7)の変数XCに対応させることができる。こうしてズレ量の平均値を求めて用いれば、副走査方向のズレ量のバラツキを抑えることができる。

【0096】更に、主走査方向に沿ってセットパターン画像を記録し、副走査方向のズレ量を測定して調整することと、副走査方向に沿ってセットパターン画像を記録し、主走査方向のズレ量を測定して調整することを全く

独立して行うのではなく、主走査方向に沿うセットパターン画像及び副走査方向に沿うセットパターン画像を同時に記録し、副走査方向及び主走査方向のズレを順次調整しても構わない。例えば図11に示す様に複数のセットパターン画像Q01を副走査方向に並べ、かつ複数のセットパターン画像Q02を主走査方向に並べて記録用紙P上に記録し、各セットパターン画像Q01に基づいて副走査方向のズレ量の平均値を測定すると共に、各セットパターン画像Q02に基づいて主走査方向のズレ量の平均値を測定し、副走査方向のズレ量の平均値及び主走査方向のズレ量の平均値に基づいて副走査方向及び主走査方向のズレを順次調整する。

【0097】図8、図9及び図11においては、セットパターン画像の数を増やして、各パターンのズレ量の平均値を求めることにより、感光体ドラムの偏芯、記録用紙Pや感光体ドラムのふれ等の影響を回避しているものの、セットパターン画像の数が増える程、パターンの数も増え、これらのパターンの中心位置を求めるための演算量が増える。しかしながら、本実施形態においては、先に述べた様にヒストグラムの作成に際し走査ライン上の各画素を間引いているので、この様な間引きが行われない演算量と比較すると、各パターンの中心位置を求めるための演算量を極めて少なく抑えることができる。

【0098】なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものでなく、多様に変形することができる。例えば、主パターンや副パターンの形状を変更しても良いし、画像領域の形状を変更しても構わない。また、画像領域の大きさや形状を一定にせずパターンの種類に応じて変更しても構わない。更に、副走査方向及び主走査方向での各色のズレ量を調整するために、画像メモリからの各画像信号の読み出しタイミングを変更するだけでなく、ポリゴンミラーの回転速度を変更したり、これらの方法を組み合わせて各色のズレ量を調整しても構わない。

【0099】また、先に述べたヒストグラムの作成に際し走査ライン上の各画素を間引くことと、ヒストグラム上で最大濃度と平均濃度間の閾値に基づいて走査方向に沿う中心線を求め、主走査方向及び副走査方向に沿う各中心線J、Iの交差位置qをパターンの中心位置として求めることを別々に採用することが可能である。例えば、主走査方向及び副走査方向別に走査ライン上の各画素を間引いてヒストグラムを作成し、この後に本発明とは異なる他の周知の方法に従い、このヒストグラムを利用してパターンの中心位置を求めると、演算量の減少を図ることができる。逆に、本発明とは異なる他の周知の方法に基づいてヒストグラムを作成し、このヒストグラム上で最大濃度と平均濃度間の閾値に基づいて走査方向に沿う中心線を求め、主走査方向及び副走査方向に沿う各中心線J、Iの交差位置qをパターンの中心位置として求めると、記録用紙P自体についている色やパターンの印刷品質の悪さの影響を受けずに、パターンの中心位

置を正確に求めることができる。

【0100】

【発明の効果】以上説明した様に本発明によれば、各主走査ライン毎に主走査ライン上の各画素を間引いて取捨選択した後に該主走査ラインの濃度を求めて、各主走査ラインの濃度分布を示すヒストグラムを作成すると共に、各副走査ライン毎に副走査ライン上の各画素を間引いて取捨選択した後に該副走査ラインの濃度を求めて、各副走査ラインの濃度分布を示すヒストグラムを作成している。従って、間引かれた各画素の分だけ、ヒストグラムを作成するときの演算量と時間を削減することができる。

【0101】また、本発明によれば、主走査方向及び副走査方向別に、各走査ラインの濃度分布を示すヒストグラムから最大値と平均値を求め、このヒストグラム上で該最大値と該平均値間の閾値に略等しい濃度となる2つの位置を求めて、これらの位置の中心を通る中心線を求めている。このために、記録用紙自体に色がついていたり、パターンの印刷品質が悪くても、主走査方向及び副走査方向の2つの中心線の交差位置であるパターンの中心位置を正確に求めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の画像処理装置の一実施形態を示すブロック図である。

【図2】本実施形態の画像処理装置を適用したカラー画像形成装置の概略機構を示す側面図である。

【図3】このカラー画像形成装置における動作制御部の概略構成を示すブロック図である。

【図4】(a)は本実施形態におけるセットパターン画像の原型を示す図であり、(b)はこのセットパターン画像を記録用紙上に記録した状態を示す図であり、(c)はこのセットパターン画像を記録した記録用紙を傾けて配置した状態を示す図である。

【図5】画像領域、各主走査ラインの濃度分布のヒストグラム、及び各副走査ラインの濃度分布のヒストグラムを示す図である。

【図6】各走査ラインの濃度分布のヒストグラムを示す図である。

【図7】各主パターンを結ぶ基準直線に対する副パターンのズレ量を求めるための計算手順を説明するために用いた図である。

【図8】(a)は副走査方向に並べた複数のセットパターン画像を示す図であり、(b)は(a)の各セットパターン画像を記録用紙上に記録した状態を示す図である。

【図9】(a)は主走査方向に並べた複数のセットパターン画像を示す図であり、(b)は(a)の各セットパターン画像を記録用紙上に記録した状態を示す図である。

【図10】主走査方向での副パターンの位置に対するズ

【図 11】主走査方向及び副走査方向に並べた複数のセットパターン画像を示す図である。

1 装置本体

- 40 画像データ入力部
41 演算処理部
42 画像データ出力部
43 画像メモリ
44 中央処理装置
45 画像編集部
46、47 外部インターフェイス部
50 操作基板ユニット
51 ADF駆動部
52 ディスク駆動部
53 FCU駆動部
54 スキャナー駆動部

110 画像読取部

- 112 両面自動原稿送り装置
116 CCDラインセンサ
210 画像形成部
211 給紙機構
220 排出トレイ
222a~222d 感光体ドラム
H 基準直線

10 P 記録用紙

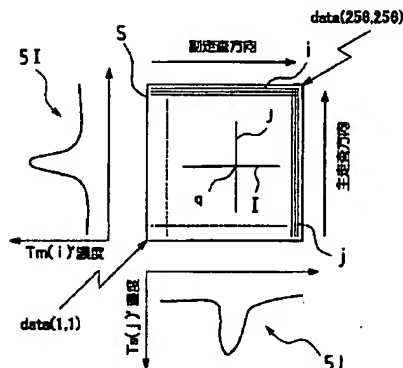
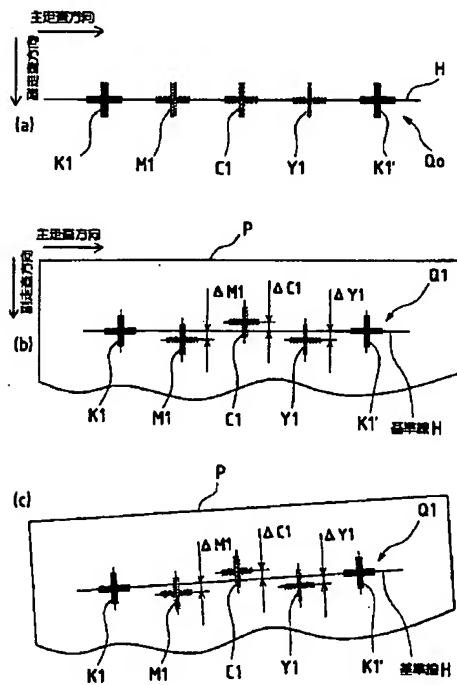
- Pa 第1画像形成ステーション
Pb 第2画像形成ステーション
Pc 第3画像形成ステーション
Pd 第4画像形成ステーション

Q0 セットパターン画像

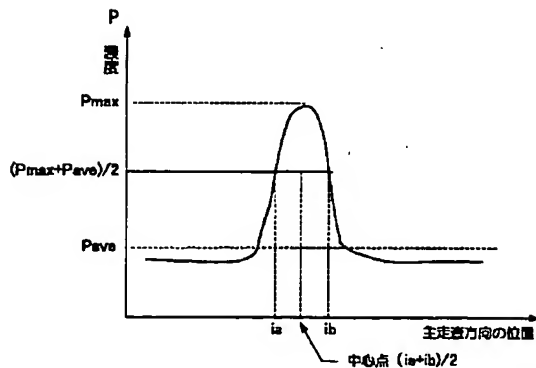
K1, K1' 主ボタン

* C1, M1, Y1 副ボタン

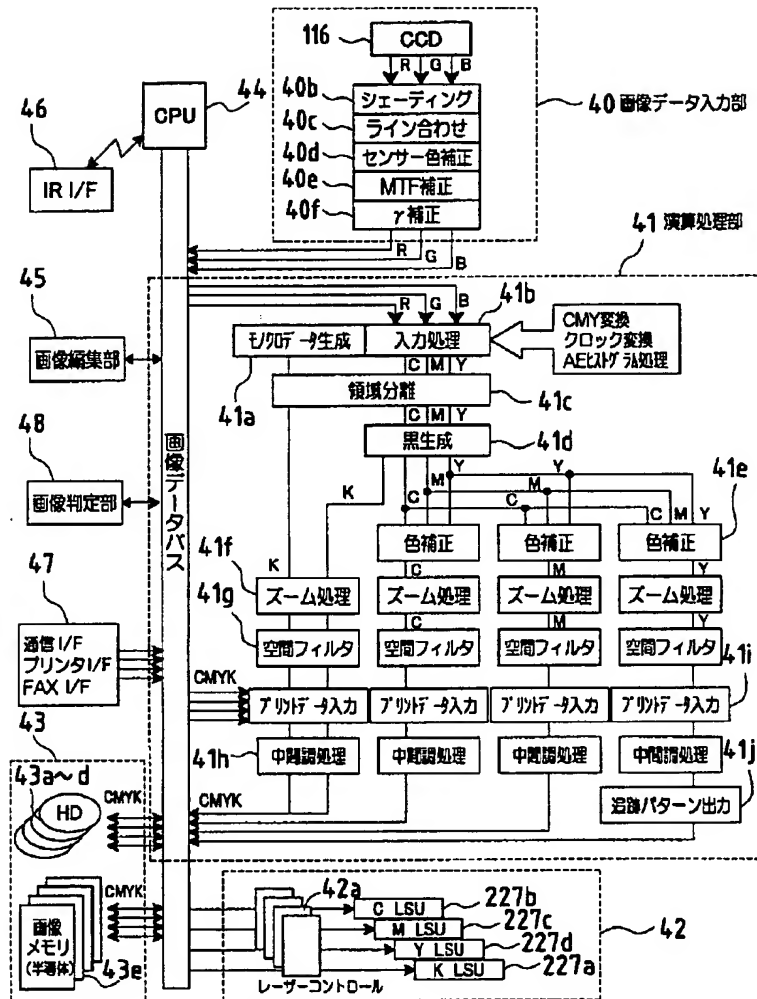
【图5】



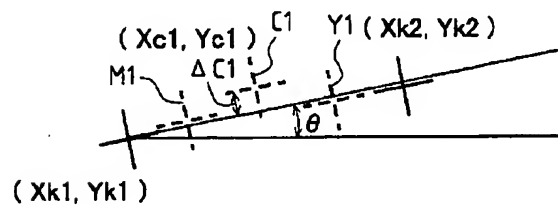
【圖6】



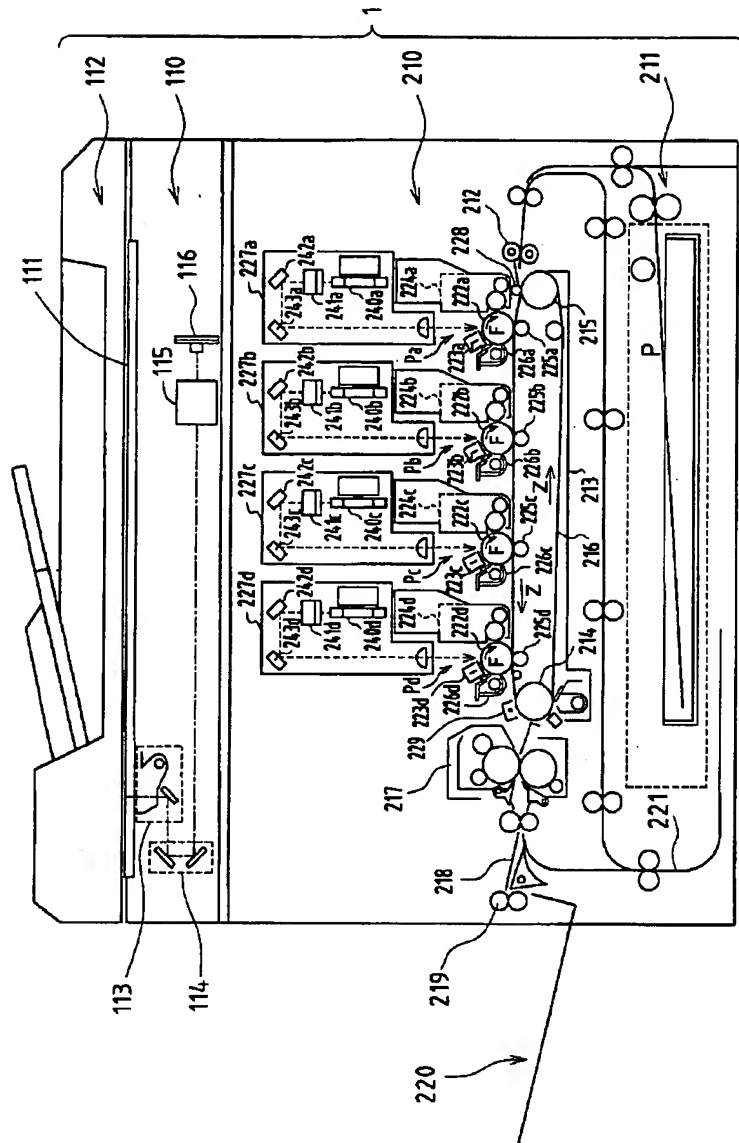
【図1】



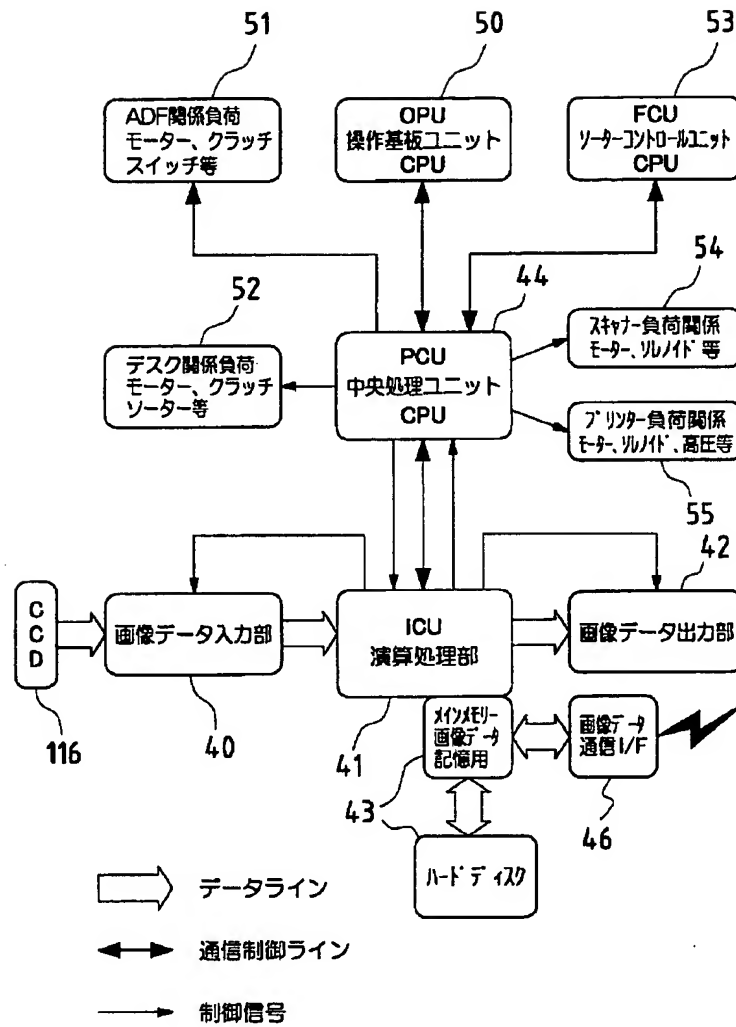
【図7】



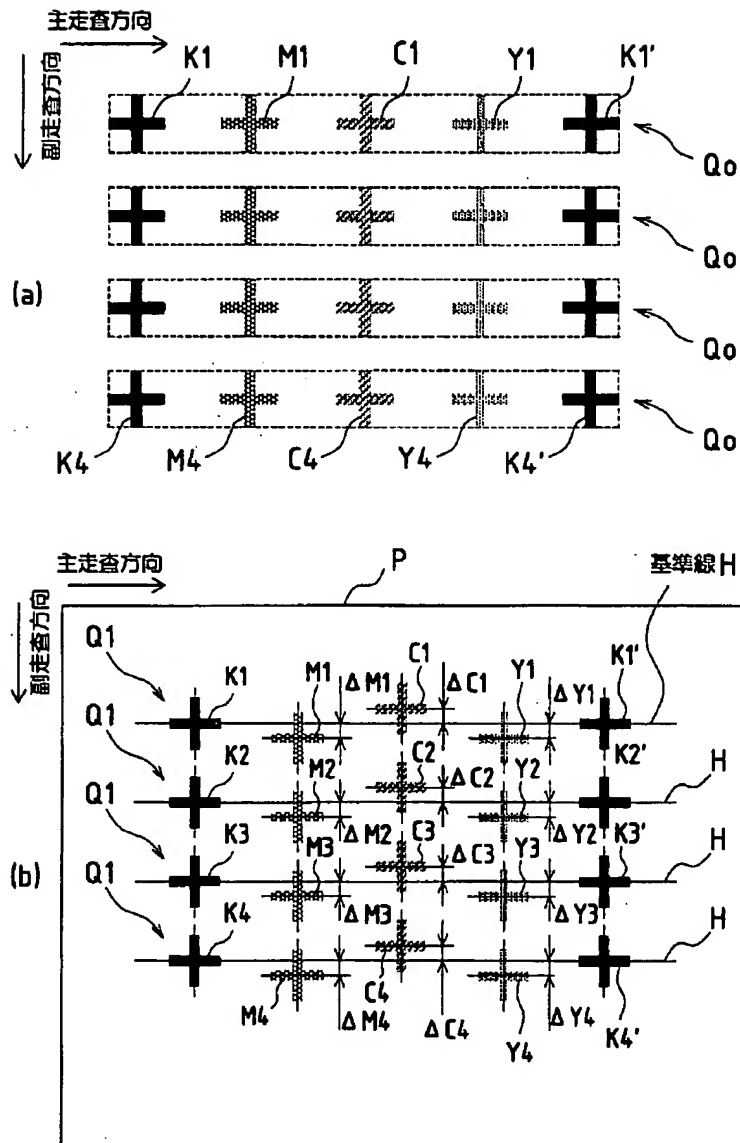
【図2】



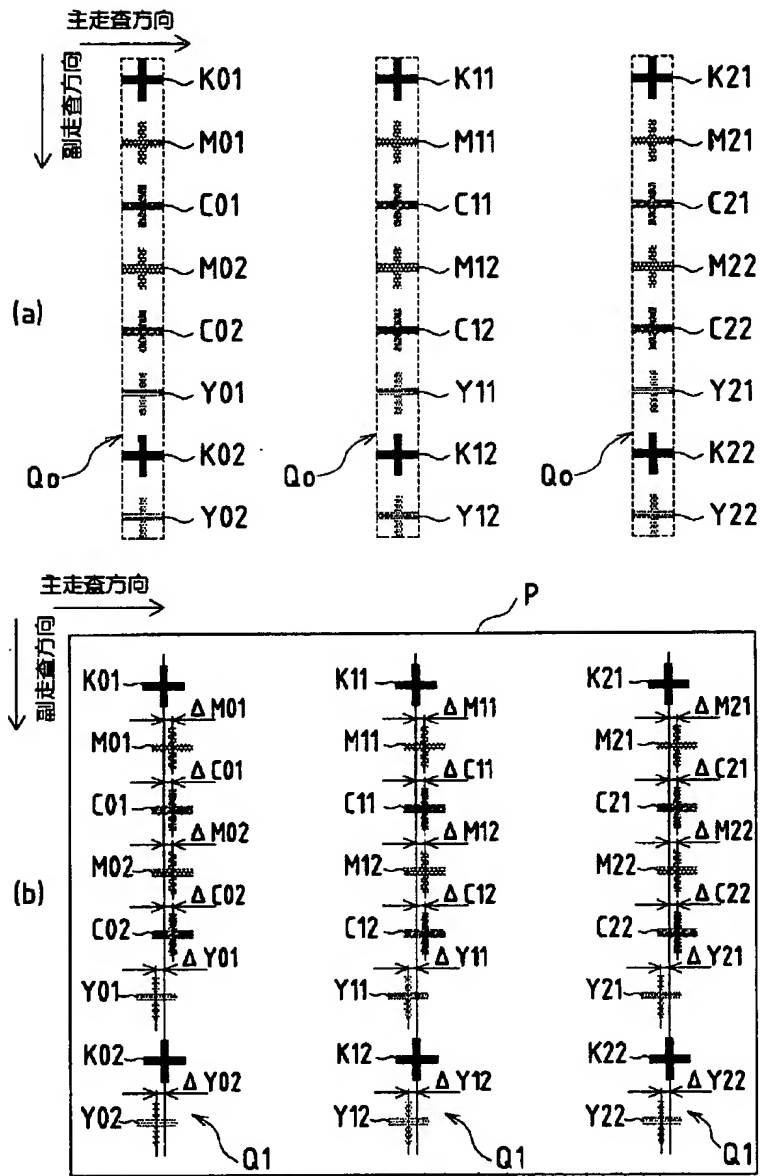
【図3】



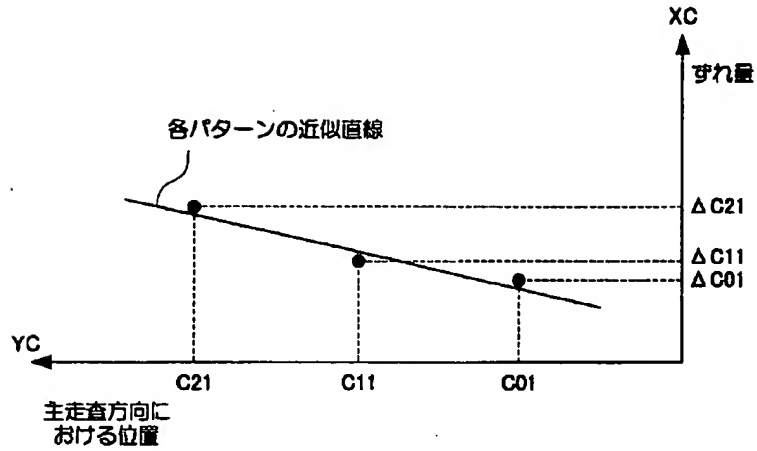
【圖 8】



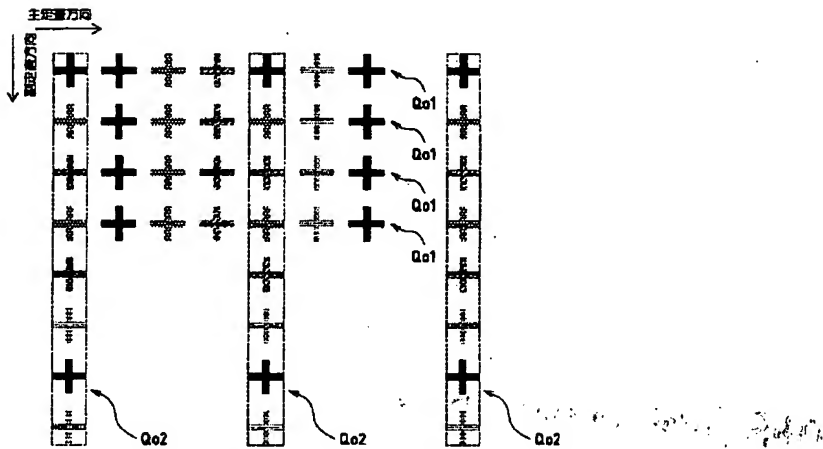
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 福留 正一

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

(72)発明者 高橋 一伸

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

(72)発明者 岡橋 義孝

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

(72)発明者 堀内 孝郎

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

F ターム(参考) 2C061 AQ06 AR01 KK04 KK18 KK25

KK26 KK28 KK32

5C076 AA22 BA06 BA08 BB06

5L096 AA02 AA06 BA07 EA03 FA37

GA07 HA13 JA11

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)